Jb. nass. Ver. Naturkde. **121** S. 83–94 5 Abb. 1 Taf. Wiesbaden 2000

Gezeitensedimente in der Hermeskeil-Formation (Siegen-Stufe, Unterdevon) von Niedernhausen im Taunus (Bl. 5815 Wehen, Rheinisches Schiefergebirge)

HANS-JÜRGEN ANDERLE

Geologie; Unterdevon, Gezeitenablagerungen, Kleintektonik; Hermeskeil-Formation; Rheinisches Schiefergebirge, Idsteiner Senke; Hessen

Kurzfassung: Die schräggeschichtete Gezeitenablagerung der Hermeskeil-Formation wird aus einer Baugrube in Niedernhausen beschrieben. Die Absenkung in dem tektonischen Graben der Idsteiner Senke hat zur Erhaltung eines höheren Bauteils des varistischen Gebirges geführt. Seine Kippung in südwestliche Richtung vor der Kluftbildung deutet auf eine alte Anlage der Idsteiner Senke hin.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

Im Sommer 1989 war am Westfuß des Schäfersberges, im Rautenweg 1, in Niedernhausen in einer Baugrube für ein Geschosswohnhaus mit Tiefgarage (Bl. 5815 Wehen; R 34 51 79 / H 55 58 42) die Hermeskeil-Formation vorübergehend aufgeschlossen. Dieser Felsaufschluss in einem sonst weitgehend aufschlusslosen Gebiet bot Gelegenheit zu einer detaillierten Aufnahme von Sedimentgefüge und kleintektonischen Erscheinungen.

2 Geologische Übersicht

Nach Koch (1880a) und Leppla, Michels & Schlossmacher (1930) besteht der Westteil des Schäfersberges aus Hermeskeil-Schichten. Koch (1880b: 19) beobachtete hier beim Eisenbahnbau und in Steinbrüchen beiderseits des Daisbach-Tales stellenweise rot gefärbte, charakteristische Glimmersandsteine mit Südfallen, einer Lagerung, die nach seiner Beobachtung in dieser Gegend sonst selten vorkommt. Sie bauen eine nahezu quadratische Scholle auf, die rundum von Bunten Schiefern der Gedinne-Stufe des Unterdevons begrenzt wird. Diese Scholle gehört zu dem südwestlichen Teilast der Idsteiner Senke. Ihre Grabenposition hat den gegenüber der Umgebung verbreiterten Ausstrich der Hermeskeil-Formation und im Süden die Überlagerung mit Tertiärkies (Vallendarer Schotter nach Leppla, Michels & Schlossmacher 1930 und Michels 1932: 28) zur Folge (Abb. 1).

Die Hermeskeil-Formation tritt im gesamten Taunuskamm auf. Sie begleitet in schmalen Streifen den Taunusquarzit der Höhenzüge im Norden und Süden. Der südliche Streifen stellt eine oder mehrere tektonische Schuppen dar.

Es handelt sich überwiegend um hellrote, braune, seltener gelbliche und hellgraue, meist stark glimmerhaltige Sandsteine und Quarzite, in die wenige reine und sandige Tonschiefer von meist roter, vereinzelt auch grauer Farbe eingelagert sind. Die Größen der Quarzkörner liegen meistens im Mittel- bis Grobsandbereich. Teilweise treten auch Feinkies und Stücke umgelagerten Tons auf.

Faziell handelt es sich um Ablagerungen vor einer wellendominierten Küste mit niedrigen bis mittleren Tiden. Diese Ablagerungen wurden im Verlauf eines Meeresspiegelanstiegs in der Lagune hinter einer Küstenbarriere gebildet. Die sandigen Sedimente der Flutdeltas landwärts der Tideneinlässe verzahnen sich mit denen der Überspülungsfächer, der Gezeitenkanäle und der sub- bis intertidalen Lagunen (Hahn 1990: 132 f.).

Die Einstufung der Hermeskeil-Formation in die Siegen-Stufe des Unterdevons war möglich nach Faunenfunden auf Blatt 6012 Stromberg im östlichen Soonwald (Meyer 1970: 40 f.), die u. a. *Acrospirifer primaevus* und *Rhenorensselaeria crassicosta* erbrachten.

Die Mächtigkeit der Formation wird von Ehrenberg, Kupfahl & Kümmerle (1968: 37) für das Rheintal mit 30–90 m, für den Ostteil des Blattes 5913 Presberg mit 100 m angegeben. Bei Niedernhausen auf Blatt 5815 Wehen erreicht die Mächtigkeit nach den Beobachtungen beim Bau des Niedernhausener Tunnels etwa 130 m.

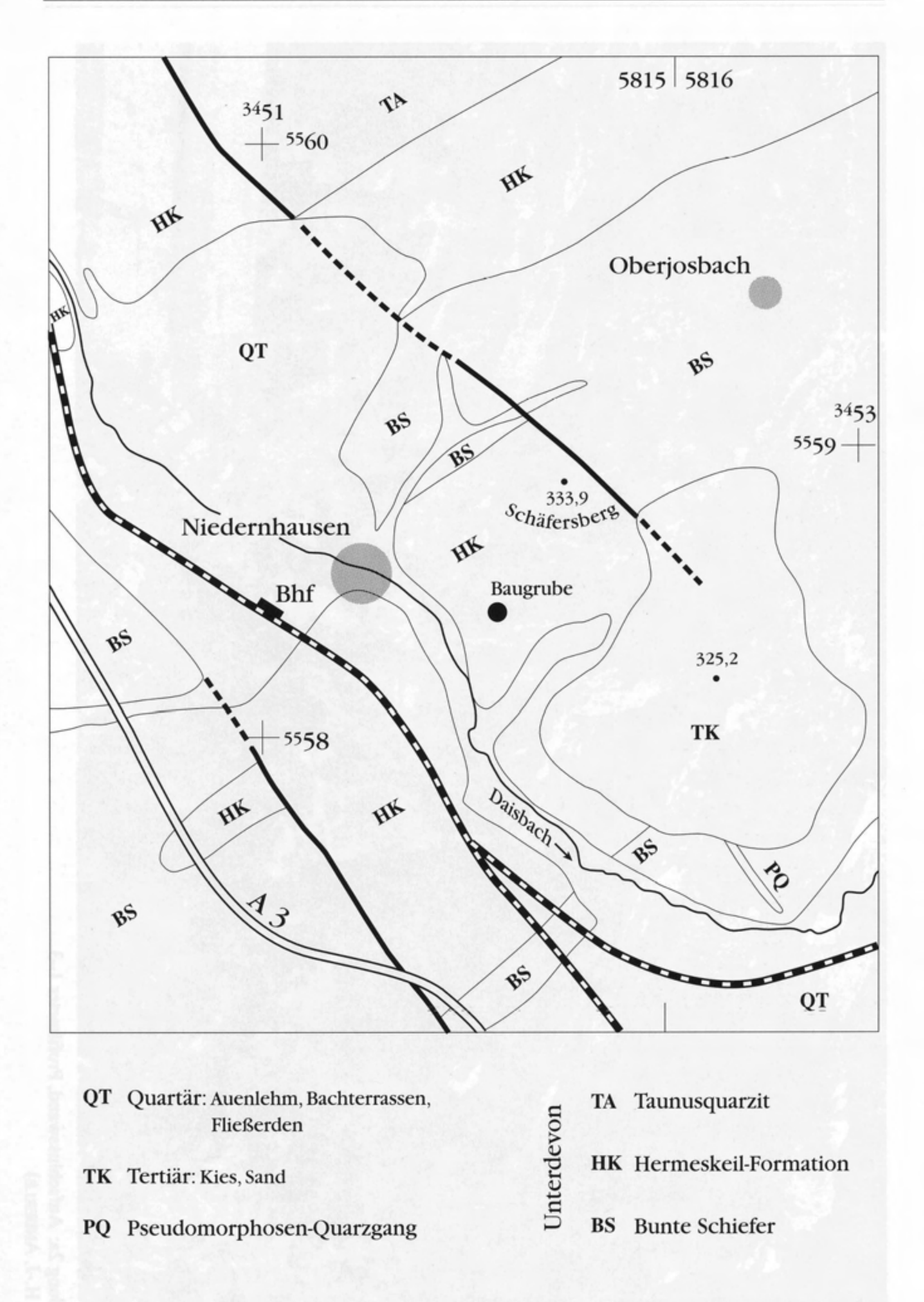


Abbildung 1: Geologische Skizze der Umgebung des Schäfersberges in Niedernhausen (nach LEPPLA, MICHELS & SCHLOSSMACHER 1930 und LEPPLA 1922) mit Lage des Aufschlusses

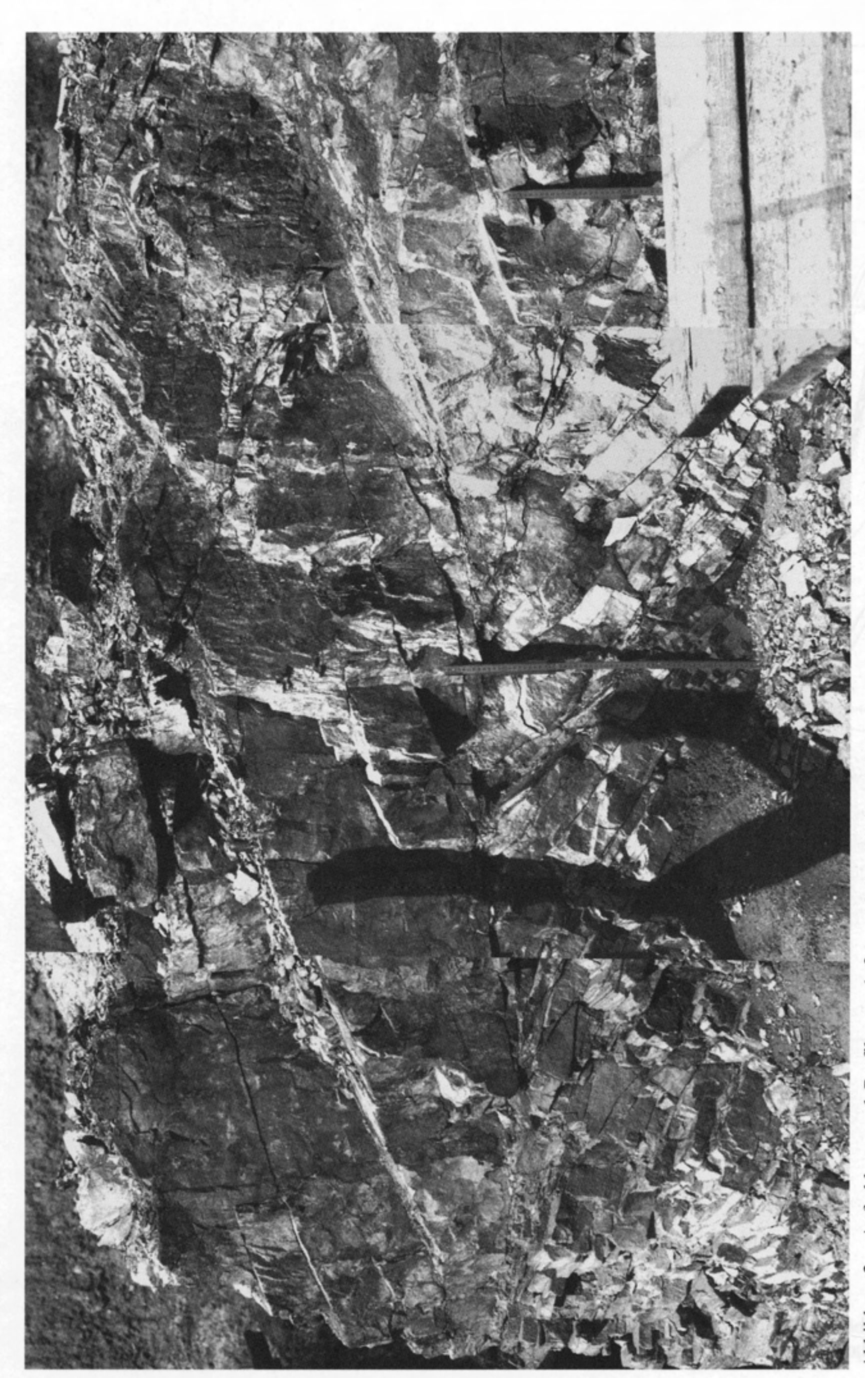


Abbildung 2a: Aufschlusswand, Profilmeter 1–3
(Foto: H.-J. ANDERLE)



Abbildung 2b: Aufschlusswand, Profilmeter 17–20
(Foto: H.-J. ANDERLE)

3 Aufschlussbeschreibung

Die etwa 30 x 15 m messende Sohle der Baugrube war in ihrem Südteil nach Westen zu abgetreppt. An der dadurch entstandenen 20 m langen und 1,5 m hohen, fast Nord-Süd verlaufenden Wand war das in Tafel 1 abgebildete Profil zu sehen. Es wurde im Maßstab 1 : 10 aufgenommen. Die Klüfte wurden dabei weggelassen, um das Sedimentgefüge herauszuarbeiten. Lediglich einige mit Rotlehm gefüllte Spalten sind eingezeichnet. Einen Eindruck von dem tatsächlichen Bild vermitteln die Fotos der Abbildung 2, die das nördliche und das südliche Ende der Aufschlusswand zeigen.

3.1 Gestein

Es handelt sich um Sandstein mit Ton-Zwischenlagen, untergeordnet auch Quarzit. Der Sandstein ist hellgelblich braun, bereichsweise rötlich, glimmerführend, auf Klüften rostbraun. Er ist flachbogig schräggeschichtet und gelegentlich schwach geschiefert. Nach Beobachtungen an Dünnschliffen besteht der Sandstein aus eckigem bis schwach gerundetem Quarz der Fein- bis Mittelsandfraktion. Die Quarzkörner sind zum Teil rissig und zerbrochen, selten undulös auslöschend. Größere Quarzkörner zeigen Subkornbildung und sind teilweise rekristallisiert. Der Sandstein ist manchmal leicht quarzitisch, d. h. die Quarzkörner sind stellenweise miteinander verzahnt. Wo die Schichtung im Dünnschliff zu erkennen ist, wird sie durch Wechsel in der Korngröße und in der Erzführung markiert. Tonschiefer tritt in einer Probe in dünnen Lagen und als Fetzen (auch als umgelagerte Komponente) im Sandstein auf. Allgemein besitzt der Sandstein relativ viel tonige Matrix und ist immer unregelmäßig geschiefert. Der Quarzit besteht aus reinerem, mittelkörnigem Quarzsand, er ist weiß bis hellgrau. Seine Quarzkörner sind miteinander verzahnt. Daneben treten aber auch feinkörnige Zwickelfüllungen aus Quarz und Tonmineralen auf. Anzeichen für eine Schieferung fehlen im Quarzit. Der hellgrünlich graue Ton zwischen den Schrägschichtungskörpern zeigt kleine Aufpressungen in den überlagernden Sandstein hinein. Nach Beobachtungen an Dünnschliffen besteht der Tonschiefer aus fein gerunzelten Phyllosilikat-Lagen. Diese markieren die Hauptschieferung. Sie bildet einen spitzen Winkel mit der (gradierten) Schichtung, die am Handstück als feine Bänderung erscheint. Nur in diesen Lagen tritt detritischer Quarzschluff auf. Die nach Nordwesten einfallende 2. Schieferung bildet Trennflächen im Abstand von 1 bis 0,1 Millimeter, an denen winzige Abschiebungen zu erkennen sind.

3.2 Sedimentgefüge

Der Sandstein ist kreuzgeschichtet, d. h. die Schrägschichtung fällt in entgegengesetzte Richtungen ein. Mittels der Tonlagen, die Stillwasser-Verhältnisse anzeigen, lassen sich im Sandstein des Aufschlusses sieben Schüttungskörper (A–H auf Taf. 1, s. Anhang) erkennen. Nach Rückdrehung im Gefügediagramm in die Ursprungslage (s. u.) zeigen die Schüttungskörper A und C Einfallen ihrer Schich-

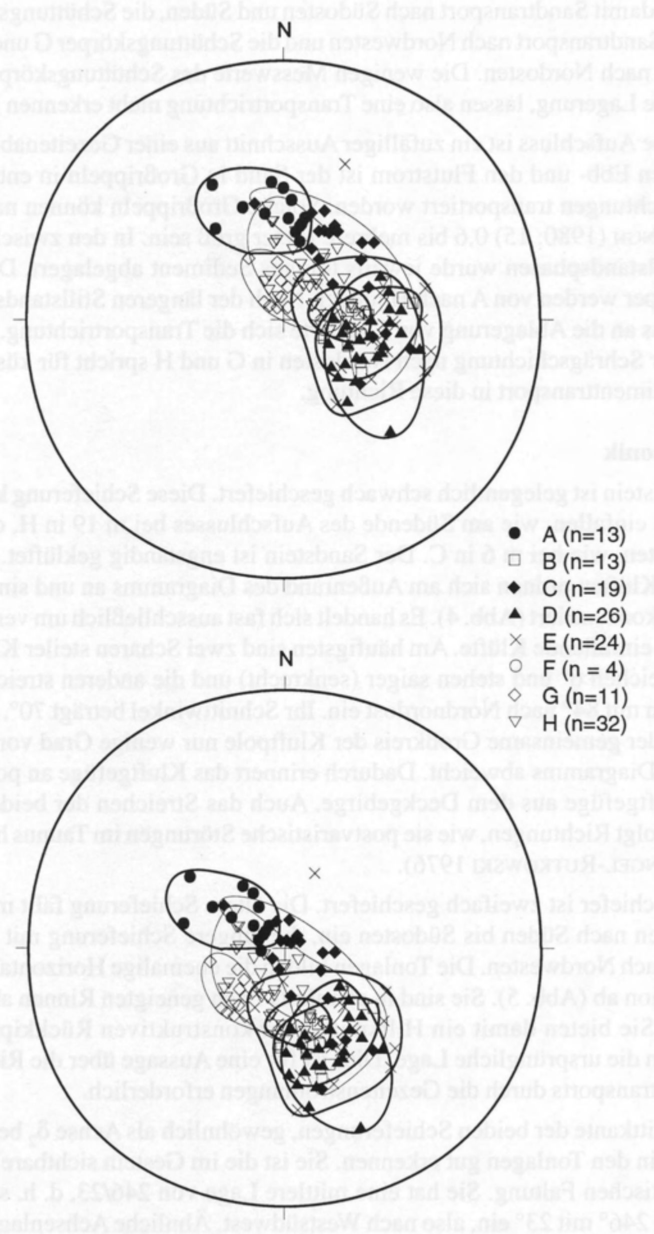


Abbildung 3: Schichtlagerung heute und früher mit Markierungen der Bereiche der Schichtungspole der Schrägschichtungskörper A–H
oben: heutige Lage, unten: Lage vor der Schollenkippung
(Projektion der unteren Halbkugel)

tung und damit Sandtransport nach Südosten und Süden, die Schüttungskörper B, D und E Sandtransport nach Nordwesten und die Schüttungskörper G und H Sandtransport nach Nordosten. Die wenigen Messwerte des Schüttungskörpers F zeigen flache Lagerung, lassen also eine Transportrichtung nicht erkennen (Abb. 3).

Der kleine Aufschluss ist ein zufälliger Ausschnitt aus einer Gezeitenablagerung. Durch den Ebb- und den Flutstrom ist der Sand in Großrippeln in entgegengesetzte Richtungen transportiert worden. Solche Großrippeln können nach REINECK & SINGH (1980: 15) 0,6 bis mehrere Meter groß sein. In den zwischenzeitlichen Stillstandsphasen wurde jeweils toniges Sediment abgelagert. Die Schüttungskörper werden von A nach H jünger. Nach der längeren Stillstandsphase im Anschluss an die Ablagerung von F änderte sich die Transportrichtung. Das Einfallen der Schrägschichtung nach Nordosten in G und H spricht für küstenparallelen Sedimenttransport in diese Richtung.

3.3 Tektonik

Der Sandstein ist gelegentlich schwach geschiefert. Diese Schieferung kann nach Südosten einfallen, wie am Südende des Aufschlusses bei m 19 in H, oder nach Nordwesten, wie bei m 6 in C. Der Sandstein ist engständig geklüftet. Die Pole von 470 Klüften ordnen sich am Außenrand des Diagramms an und sind in zwei Maxima konzentriert (Abb. 4). Es handelt sich fast ausschließlich um vertikale bis sehr steil einfallende Klüfte. Am häufigsten sind zwei Scharen steiler Klüfte. Die einen streichen 6° und stehen saiger (senkrecht) und die anderen streichen 116° und fallen mit 84° nach Nordnordost ein. Ihr Schnittwinkel beträgt 70°. Auffällig ist, dass der gemeinsame Großkreis der Kluftpole nur wenige Grad vom Außenrand des Diagramms abweicht. Dadurch erinnert das Kluftgefüge an postvaristische Kluftgefüge aus dem Deckgebirge. Auch das Streichen der beiden Kluftscharen folgt Richtungen, wie sie postvaristische Störungen im Taunus häufig haben (STENGEL-RUTKOWSKI 1976).

Der Tonschiefer ist zweifach geschiefert. Die ältere Schieferung fällt mit mittleren Werten nach Süden bis Südosten ein, die jüngere Schieferung mit mittleren Werten nach Nordwesten. Die Tonlagen bilden die ehemalige Horizontale der Sedimentation ab (Abb. 5). Sie sind in allenfalls flach geneigten Rinnen abgelagert worden. Sie bieten damit ein Hilfsmittel zur konstruktiven Rückkippung der Scholle in die ursprüngliche Lage. Dies ist für eine Aussage über die Richtungen des Sandtransports durch die Gezeitenströmungen erforderlich.

Die Schnittkante der beiden Schieferungen, gewöhnlich als Achse δ_2 bezeichnet, ließ sich in den Tonlagen gut erkennen. Sie ist die im Gestein sichtbare B-Achse der varistischen Faltung. Sie hat eine mittlere Lage von 246/23, d. h. sie fällt in Richtung 246° mit 23° ein, also nach Westsüdwest. Ähnliche Achsenlagen lassen sich konstruktiv ermitteln aus der Lage der Schieferungen und der Schichtung in den Tonlagen und sogar aus der Lage der Schichtpole der Schrägschichtungsbögen auf einem gemeinsamen Großkreis (Abb. 4). Aus diesen gering von einander

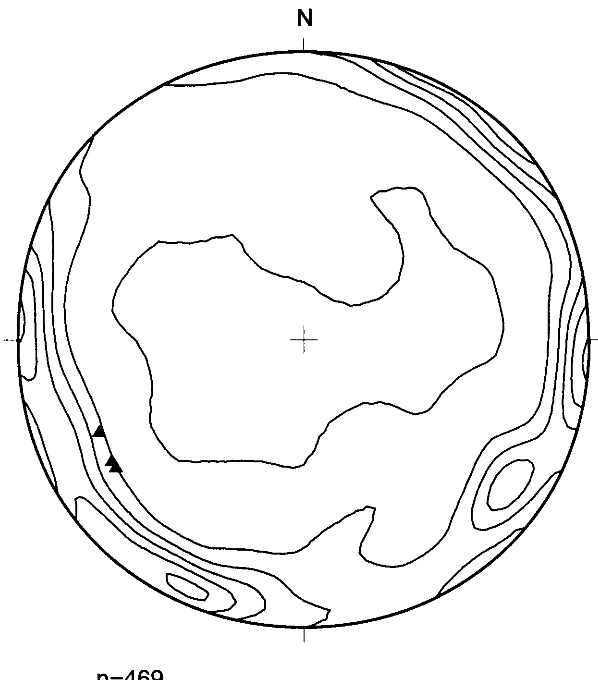


Abbildung 4: Isolinien der Verteilung der Kluftpole und Durchstoßpunkte (Pole) der B-Achsen (Projektion der unteren Halbkugel)

abweichenden Achsen ergibt sich ein mittleres B von 241/23. Da davon auszugehen ist, dass die Faltenachse ursprünglich mehr oder weniger horizontal entstanden ist, zeigt diese Lage eine Schollenkippung nach der Faltung an. Diese Kippung kann am leichtesten mit der Lage des Aufschlusses im westlichen Teilast der Idsteiner Senke erklärt werden. Hier ist es bei der Absenkung des Grabens zur Schollenkippung gekommen. Die Kippung muss allerdings vor der Kluftbildung erfolgt sein, weil das Kluftgefüge nicht entsprechend mit verkippt ist. Dies ist ein Hinweis für eine – geologisch gesehen – alte Anlage der Idsteiner Senke.

Nach diesen Daten und der Lage der Schichtung in den Tonlagen können die Messwerte der Schichtung in die Ursprungslage zurückgedreht werden (Abb. 3). Die Schichtungspole aus dem Sandstein liegen nach der Rotation nicht genau symmetrisch zum Mittelpunkt des Diagramms. Dies kann daran liegen, dass nur drei Schichtflächen-Werte aus dem Tonschiefer zur Verfügung standen. Das steilere Einfallen der nach Nordwesten einfallenden Schichtflächen kann aber auch auf die innere Deformation der Sandsteine bei der Einengung und Überschiebung

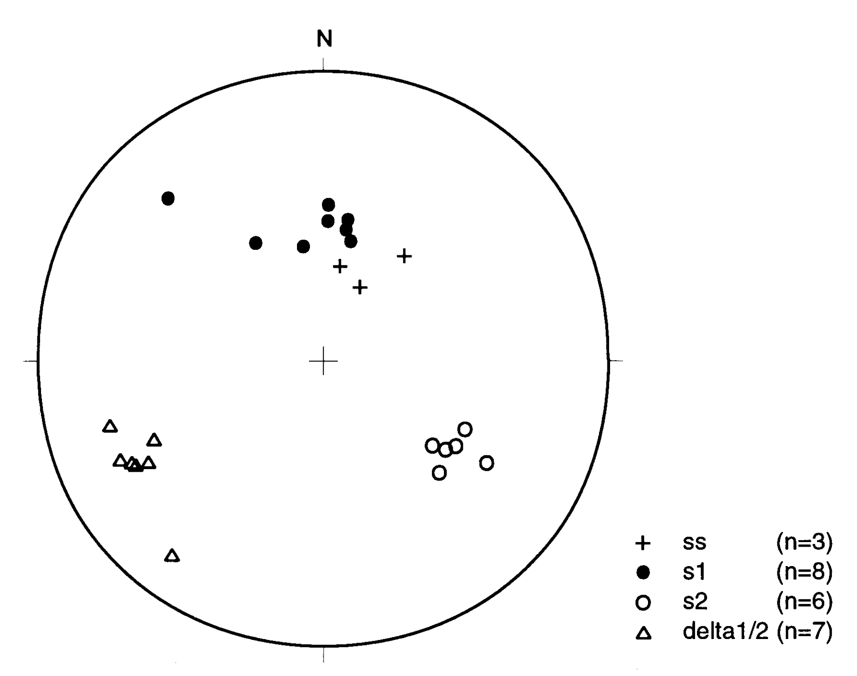


Abbildung 5: Gefügedaten (Polpunkte von Schichtung, Schieferungen und δ-Achsen) aus der Tonlage unter den Schüttungskörpern G und H

der Schichten nach Nordwesten zurückgehen. Prinzipiell ist das Ergebnis jedoch annehmbar; die Einfallsrichtung der Leeblätter der Schrägschichtung zeigt die ursprünglichen Richtungen des Sedimenttransports und damit der Strömung (s. o.).

4 Schlussfolgerungen und Vergleich mit HAHN (1990)

HAHN (1990) hat ein Modell für den Ablagerungsraum der Hermeskeil-Formation des Taunus im Unterdevon entworfen. Er geht von einer Barriere-Küste vor einem im Süden gelegenen Festland aus, wie es ähnlich auch NÖRING (1939) und SOLLE (1950: 368) angenommen haben. Das Modell erinnert an die Nordseeküste. Zwischen vorgelagerten Inseln und Untiefen kommt es zu starken Gezeitenströmungen. Der Sandtransport erfolgt in größeren, tieferen Rinnen in Form von Großrippeln. Nach diesem Modell entstammen die nach Südosten geschütteten Sande dem Flutstrom, die nach Nordwesten geschütteten dem Ebbstrom. Typisch für Gezeitenablagerungen ist, dass zwei Schrägschichtungskörper mit entgegengesetzt einfallender Schichtung durch eine dünne Tonschicht getrennt sind (REINECK & SINGH 1980: 99). Diese Tonschicht stammt aus der Stillstandsphase zwischen den Gezeitenströmungen, wenn kein Sand mehr transportiert wird und sich

Tonsubstanz aus dem stehenden Wasser absetzt. Im Aufschluss Rautenweg waren solche dünnen Tonlagen zwischen den Sandkörpern A, B, C, D, E und F in Resten zu erkennen (Taf. 1). Die mächtigere Tonlage zwischen D/E/F und G/H könnte eine längere Unterbrechung der Strömungen in einer zeitweilig vom Gezeitenstrom abgekoppelten Rinne anzeigen.

Der kleine, zufällige Aufschluss in der Hermeskeil-Formation von Niedernhausen darf nicht überbewertet werden. Er hat dennoch Gewicht, weil natürliche Aufschlüsse in den verwitterungsanfälligen Gesteinen der Hermeskeil-Schichten sehr selten sind. HAHN (1990) konnte aus dem gesamten Südtaunus nur sieben Profile interpretieren. Die Beobachtungen aus dem Aufschluss von Niedernhausen lassen sich in den von HAHN (1990) gegebenen Rahmen einfügen. Die von ihm ermittelten Strömungsrichtungen (HAHN 1990: 116) werden um einen weiteren Beleg 10 km weiter östlich ergänzt. Danach herrschten bei der Ablagerung der Hermeskeil-Formation von Niedernhausen hohe Strömungsenergien mit Umlagerung von frisch abgelagertem Ton und Bildung von Großrippeln, vermutlich in Strömungsrinnen. Entgegengesetzte Einfallrichtungen der Leeblätter von Großrippeln belegen Tideneinfluss. Die von HAHN (1990) angenommenen Strömungsrichtungen von Flut- und Ebbstrom werden bestätigt. Diapirische Belastungsstrukturen an der Grenze von Ton und überlagerndem Sand sprechen für rasche Sedimentation mit Überschüttung von wasserreichem tonigem Stillwassersediment durch Sand.

Die nach Südosten einfallende 1. Schieferung und die flache Schichtlagerung am Schäfersberg weichen von den Verhältnissen der Umgebung ab. Für den mittleren Teil des südlichen Taunus sind nämlich eine nach Nordwesten einfallende 1. Schieferung und steile Schichtlagerung charakteristisch (ANDERLE 1987: 83 u. Taf. 1). Denn das Gebiet ist Teil des Strukturfächers am Südrand des Rheinischen Schiefergebirges und des Harzes. Am Schäfersberg jedoch sind in abgesenkter Lage ursprünglich höhere Bauteile des Gebirges erhalten, wie sie für den Südwesten und den Nordosten des Südtaunus typisch sind (vgl. ANDERLE 1987: 83). Die Absenkung der Idsteiner Senke als etwa 1,5 Kilometer breiter Grabenbruch in Niedernhausen (Abb. 1) ist offensichtlich schon sehr früh nach der varistischen Gebirgsbildung erfolgt. Das Einfallen der varistischen B-Achse von 23° geht vermutlich auf Schollenkippung bei der Grabenbildung zurück. Da das Kluftgefüge nicht verkippt ist (Abb. 4), kann es erst danach entstanden sein. Die Kluftbildung hat frühestens bei der Hebung des varistischen Gebirges und der damit verbundenen Dehnung im Oberkarbon stattgefunden.

5 Zusammenfassung

Kreuzgeschichtete Sandsteine der Hermeskeil-Formation in Niedernhausen lassen entgegengesetzt gerichtete Gezeitenströmungen erkennen. Die Strömungen liefen in nordwestliche und südöstliche Richtungen. Zwischengelagerte schluf-

fig-feinsandige Tonschiefer sind Stillwassersedimente der Ruhephasen zwischen Ebbe und Flut. Durch die Lage des Bereiches in einem tektonischen Graben hat sich abweichend von der Umgebung ein höherer Bauteil des Gebirges mit Nordwest-Vergenz der 1. Deformation und flacher Schichtlagerung erhalten. Er ist vor der Kluftbildung in südwestliche Richtung gekippt worden. Dies deutet auf eine alte Anlage der Idsteiner Senke hin.

6 Danksagungen

Für die Erlaubnis zum Betreten der Baugrube danke ich der Fa. DIETMAR BÜCHER, Niedernhausen, für die Anfertigung der Gefügediagramme NICOLA HUG, Wiesbaden und für eine Führung zu den Sedimentgefügen des tieferen Unterdevons im Südtaunus Dr. HANS-DIRK HAHN, Bottrop.

7 Literaturverzeichnis

ANDERLE, H.-J. (1987): Entwicklung und Stand der Unterdevon-Stratigraphie im südlichen Taunus. – Geol. Jb., **115**: 81–98, 1 Tab., 1 Taf.; Wiesbaden.

EHRENBERG, K.-H., KUPFAHL, H.-G. & KÜMMERLE, E. (1968): Erl. geol. Kt. Hessen 1 : 25000, Bl. 5913 Presberg, 2. Aufl., 201 S., 22 Abb., 9 Tab., 1 Beibl.; Wiesbaden.

HAHN, H.-D.: Fazies grobklastischer Gesteine des Unterdevons (Graue Phyllite bis Taunusquarzit) im Taunus (Rheinisches Schiefergebirge). Marburg/Lahn, Universität, Fachbereich Geowissenschaften, Diss., 173 S., 53 Abb., 2 Tab., 8 Taf., 1990.

KOCH, C. (1880a) Geol. Spec.-Kt. Preußen u. thür. St., Lfg. 15, Bl. Platte; Berlin.

KOCH, C. (1880b): Erl. geol. Spec.-Kt. Preußen u. thür. St., Lfg. 15, Bl. Platte, 37 S.; Berlin.

LEPPLA, A. (1922): Geol. Kt. Preußen u. benachb. Bundesstaaten, Bl. Königstein a. Taunus, 2. Aufl.; Berlin.

LEPPLA, A., MICHELS, F. & SCHLOSSMACHER, K. (1930): Geol. Kt. Preußen u. benachb. dt. Länder, Bl. Wehen, 2. Aufl.; Berlin.

MEYER, D. E. (1970): Stratigraphie und Fazies des Paläozoikums im Guldenbachtal/SE-Hunsrück am Südrand des Rheinischen Schiefergebirges. – 307 S., 70 Abb., 1 Kt.; Diss. Univ. Bonn.

MICHELS, F. (1932), mit Beiträgen von SCHLOSSMACHER, K.: Erl. geol. Kt. Preußen u. benachb. dt. Länder, Lfg. 288, Bl. Wehen, 56 S., 1 Abb.; Berlin.

NÖRING, F. K. (1939): Das Unterdevon im westlichen Hunsrück.- Abh. preuß. geol. L.-Anst., N. F. **192**: 96 S., 11 Abb., 9 Taf.; Berlin.

REINECK, H.-E. & SINGH, I. B. (1980): Depositional Sedimentary Environments With Reference to Terrigenous Clastics. – 2. Aufl., 549 S., 683 Abb., 38 Tab.; Berlin (Springer).

SOLLE, G. (1950): Obere Siegener Schichten, Hunsrückschiefer, tiefstes Unterkoblenz und ihre Eingliederung ins Rheinische Unterdevon. – Geol. Jb., **65**: 299–380, 2 Abb., 3 Tab.; Hannover/Celle.

STENGEL-RUTKOWSKI, W. (1976): Idsteiner Senke und Limburger Becken im Licht neuer Bohrergebnisse und Aufschlüsse (Rheinisches Schiefergebirge). – Geol. Jb. Hessen, **104**: 183–224, 9 Abb., 2 Tab.; Wiesbaden.

HANS-JÜRGEN ANDERLE
Bremthaler Straße 47
65207 Wiesbaden

Manuskripteingang: 21.07.2000